

DERWENT- 1984-298367

ACC-NO:

DERWENT- 198448

WEEK:

*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Dry etching appts. for semiconductor wafers etc. has two open-ended cases with one electrode in each and structure which moves between cases on which specimen is mounted

PATENT-ASSIGNEE: CANON KK[CANO] , CIT-CIE IND TELECOMMUNIC[CITC]

PRIORITY-DATA: 1983JP-057739 (April 1, 1983)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
<u>JP 59186325 A</u>	October 23, 1984	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 59186325A	N/A	1983JP-057739	April 1, 1983

INT-CL-  
CURRENT:

TYPE	IPC	DATE
CIPP	<u>C23 F</u>	<u>4/00</u> 20060101
CIPS	<u>C23 F</u>	<u>1/08</u> 20060101
CIPS	<u>H01 L</u>	<u>21/302</u> 20060101
CIPS	<u>H01 L</u>	<u>21/3065</u> 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 59186325 A

BASIC-ABSTRACT:

Appts. contains two cases each of which has one electrode and has one end opened and an electrode structure which is moved freely between at least the two cases and which has opposing electrode having specimen to be dry etched attached to it. When the electrode structure is set in a predetermined position opposing each case, it is tightly joined to the open end of the opposing case, so that

reactor for dry etching be formed by jointly moving with the opposing cases.

USE/ADVANTAGE - Appts. is used for dry etching semiconductor wafers etc. on the surface of which mask is formed.

TITLE- DRY ETCH APPARATUS SEMICONDUCTOR WAFER TWO OPEN END CASE ONE  
TERMS: ELECTRODE STRUCTURE MOVE SPECIMEN MOUNT

DERWENT-CLASS: L03 U11

CPI-CODES: L03-D03C;

EPI-CODES: U11-C07A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 1984-127052

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 1984-222303

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—186325

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/302  
C 23 F 1/08

識別記号

庁内整理番号  
8223—5F  
7011—4K

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月23日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 13 頁)

⑭ ドライエッチング装置

⑯ 特 願 昭58—57739

⑰ 出 願 昭58(1983)4月1日

⑱ 発 明 者 ジャン・ジャック・ペソー  
フランス国91290アルパジョン  
・アンパス・ドユ・クロ・バイ  
ー6

⑲ 発 明 者 ギー・グリナー  
フランス国74330シランジー・  
セイソラ(番地なし)

⑳ 出 願 人 コンパニー・アンデュストリエ

ル・デ・テレコミュニケーション  
・セイテーアルカテル  
フランス国75008パリ・リュ・  
ドウ・ラ・ボーム12

㉑ 出 願 人 キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号

㉒ 出 願 人 キヤノン販売株式会社  
東京都港区三田三丁目十一番二  
十八号

㉓ 代 理 人 弁理士 川口義雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ドライエッチング装置

2. 特許請求の範囲

夫々が1つの放電用電極を有しており、夫々の一端が開放された2つのケースと、

少なくとも2つのケースの間で移動自在であり、ドライエッチングされるべき試料が装着される対向電極を有する電極構造体とからなり、

この電極構造体が各ケースと対向する所定位置に設定された際、対向ケースと協働してドライエッチング用リアクタを形成すべく該対向ケースの開放端に気密に接合されるように該電極構造体が構成されてなるドライエッチング装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はドライエッチング装置に係り、より詳細には表面にマスクが形成されている半導体ウエー

ハ等のドライエッチング装置に係る。

表面にマスクが形成されている半導体ウエーハを二段階でドライエッチングすべく2つのリアクタを設け、各リアクタに順次ウエーハを出入させるようにしたドライエッチング装置は提案されている。

しかし乍ら、この装置では一方の電極に対するウエーハの着脱及びリアクタの開閉を別々に行なう必要があり、リアクタ内の狭いスペースではウエーハを電極上の所定位置に配設し難い虞れがあるのみならず、リアクタの開閉とウエーハの着脱とをシーケンシャルに行なう必要があり、ウエーハの着脱に時間を要する虞れもある。

本発明は前記した点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、ドライエッチングされるべき試料が装着された電極構造体自体が移動して順次リアクタを形成すべく構成することにより、

試料の電極に対する位置ズレ等を極力抑え得ると共に短時間で順次リアクタを形成し得、装置の動作時間中、エッチング処理時間の割合を可及的に増大せしめ得、効率的に運転乃至動作され得るドライエッチング装置を提供することにある。

次に、本発明による好ましい一具体例のドライエッチング装置 1 を図面に基いて説明する。

図中、2は装置 1 のフレームであり、フレーム 2 は円筒状の下部フレーム 3 と下部フレーム 3 に対して A、B 方向に開閉自在な上部フレーム乃至蓋 4 とからなる。蓋 4 を B 方向に閉じた際、蓋 4 と下部フレーム 3 とによりトランスファ・チャンバ乃至密閉室 5 が形成される。6は室 5 用の真空ポンプである。

7、8は蓋 4 に一体的に形成されたリアクタ 9、10 用ケースであり 11 は試料 12 の導入及び送出用容器乃至バキューム・ロード・ロック・チャンバ 13

タ 9 の室 17 の圧力検出器であり、圧力検出器 24 及びポンプ 23 は協働して、エッチング処理中、室 17 内の圧力を設定値 E に保つべく構成されている。

容器 10 の

容器 10 の上蓋 11 は、フレーム 2 の蓋 4 に固定された支持枠 25 に取り付けられたシリンダ装置 26 により C、D 方向に変位自在に支持されている。

尚、ケース 7、8 及び蓋 11 は上部フレーム 4 の中心軸線 F に関して相互に 120 度の角度位置に設けられている。

26、27、28 は下部フレーム 3 に対して下部フレーム 3 の中心軸線 G のまわりで H 方向に 120 度ずつ一体的に回動変位可能に、且つ夫々独立に C、D 方向に変位可能に構成されたチャック乃至電極構造体であり、電極構造体 26、27、28 は下部フレーム 3 の中心軸線 G に関して相互に 120 度の角度位置に設けられている。密閉室 5 を形成すべく上

部フレーム 4 を下部フレーム 3 に重ねた場合、中心軸線 F、G は一致し、電極構造体 26、27、28 は夫々ケース 7、8 及び蓋 11 のいずれかと上下 (C、D 方向) に対向する。

例えば、電極構造体 26 がケース 7 の下端開口 29 に対向して位置し且つ D 方向に変位してその上端位置にある場合、電極構造体 26 はその縁部 30 でケース 7 の下端に気密に当接し、密閉室 17 を形成し、この電極構造体 26 が C 方向に変位してその下端位置 (第 3 図の想像線で示す位置) にある場合、ケース 7 の下端 29 は真空室 5 と連通状態になり、電極構造体 26 は H 方向に変位可能となる。

更に例えば電極構造体 28 が容器 10 の上蓋 11 に対向する位置に形成された上部フレーム 4 に開口 31 に対向して位置する場合、電極構造体 28 は、その D 方向上端位置において、試料 12 の導入又は送出を許容するか (第 4 図)、又は上蓋 11 と協働して

試料12の導入又は送出用の容器13として予備室32を形成し(第5図)、そのC方向下端位置においてH方向の回動変位を許容する(第6図)。

次に、電極構造体及びその変位機構の詳細を第7図に基いて詳述する。尚、電極構造体16, 17, 18及びそのC, D方向の変位機構は同様に構成されている故各々1つについて説明する。

第7図中、33は例えば電極構造体26の剛性枠、34はA1等よりなる電極、35, 36は電極34内の空間37への冷却水給排口、38はポリテトラフルオロエチレン等よりなる絶縁部材、39は電極34用の端子、40は電極構造体26のD方向変位を所定位置で阻止するストッパである。尚、41は電極34を保護覆うように電極34上に固定されており、凹部42に試料12が装着されるべく構成されたウェハホルダとしての石英ガラス板である。43は電極構造体26をC, D方向に変位させる変位機構であり、変位

機構43は下部フレーム3に取り付けられたシリンダ装置44と、シリンダ装置44の伸縮可能なプッシュロッド45の伸長により下部フレーム3に対してD方向に変位せしめられ、ロッド45の伸縮に伴いバネ46の伸長力により下側フレーム3に対してC方向に変位せしめられるべくシールを兼ねたプッシュ47に嵌装されたロッド48と、電極構造体26と一体的であり、H方向に回転され得る円盤49のプッシュ50にC, D方向に移動自在に支持されたロッド51とからなる。電極構造体26は、ロッド48のD方向変位に伴いD方向に変位され、ロッド48のC方向変位に伴いリミットスイッチ52乃至ストッパ53で規定される位置まで自重によりC方向に変位される。

54は電極構造体26, 27, 28の全てが下方位置に設定されている際、電極構造体26, 27, 28を中心軸線Gのまわりで120度ずつ回動変位せしめる回

動変位機構であり、回動機構54は、減速機及び回転角検出器等を含み出力軸55が120度ずつ回転すべく構成されたモータ機構56と、軸受57で下部フレーム3に回転自在に支持されており、出力軸55の回転を円盤49を介して電極構造体26, 27, 28に伝達する軸機構58とからなる。尚、59, 60は夫々軸機構58の通路61, 62及び可撓性連通管64, 65を介して電極構造体の給排口35, 36に連通された電極構造体26, 27, 28用の冷却水給排口である。66はシールリング、67は真空ポンプに連通されたシール用の真空通路である。

第1図及び第3図中、68は試料給排機構であり、試料給排機構68は、ドライエッチング処理されるべき試料12aが収納されており周欠的にC方向に移動され得るカセット69と、カセット69の最下位の試料12aを台70に周欠的に送給するベルト70aと、上蓋11の直下の送出位置にある電極構造体の

石英ガラス板41上のエッチング処理済試料12bを台71に移送すると共に台70上の未処理試料12aを上蓋11の直下の導入位置(送出位置と同じ)にある電極構造体の石英ガラス板41上の所定位置に移送する移送機構72と、台71上の処理済試料12bを周欠的にD方向に移動されるカセット73の所定位置に周欠的に送給するベルト74とからなる。

より詳細には、移送機構72は、台70上の試料12aに対向する位置J1, 上蓋11の直下の電極構造体に対向する位置J2, 及び台71に対向する位置J3の間でK, L方向に回動可能に、且つ各位置J1, J2, J3においてC, D方向に変位可能に軸75a及び軸75を介して移動制御機構76に連結されており、更に流体の流れに伴う負圧等を利用して試料12を吸い取り得るように構成された試料拾取機構77を有する。

尚、移動制御機構76はモータ、シリンダ装置等

の変位装置、並びにリミットスイッチ等の位置検出及び制御器を含む。

ドライエッチング装置 1 のリアクタ 9、10用の高周波エネルギー給電回路 78 の一例は第 9 図に示すとおりである。

第 9 図中、79 は駆動信号 M が与えられる高周波エネルギーを出力する高周波電源、80 はリアクタ 9、10 用に独立に調整され得るインピーダンス結合回路、81、82 は第 4 の開閉により閉じられるスイッチである。後述の例の場合、エッチングの終点では例えばリアクタ 10 のインピーダンスが変化する故、回路 78 はエッチングの終点検出に用い得る。

尚、エッチングの終点を後述の如く光学的に検出する場合、電源 79 等をリアクタ 9、10 用に夫々独立に設けることが好ましい。

次にドライエッチング装置 1 のエッチング進行

の進行と共に層 87 の厚さ N に依存して第 13 図の曲線 93 の如く変化する。尚、第 10 図中、投光器 86 からの出力光の向きは球面 86a の係合位置を変えることにより若干調整され得る。

以下ではリアクタ 9 で厚さ P の層 87 を深さ P1 までエッチングし、層 87 の残りをリアクタ 10 でエッチングする例について進行状況モニタ機構 100a 及び終点検出機構 100b の詳細を説明する。モニタ機構 100a 中、94 は第一のリアクタ 9 に取り付けられた検出器 92a の出力 93a (第 13 図の実線部) の山の数を計数する計数器、95 は計数器の計数値 Q を第一のリアクタ 9 でエッチングすべき層 87 の深さ P1 に対応する設定値 Q0 と比較し、Q が Q0 に一致した場合その時点 t1 において一致信号 R を出力する比較器である。終点検出機構 100b 中、96 は第二のリアクタ 10 に取り付けられた検出器 92b の出力信号 93b を微分する微分回路、97 は微分

度を検出する検出器 22 を含む進行状況モニタおよび終点検出機構 100 について第 3 図及び第 10 図乃至第 15 図に基いて説明する。

検出器 22 は、リアクタ 9、10 の夫々に同様に設けられている。検出器 22 は、He-Ne レーザ等のレーザ光源 83、レンズ 84 及び反射鏡 85 等よりなり、リアクタ 9、10 内で電極 16 の孔 16a を介してドライエッチング処理中の試料 12 の表面にほぼ垂直にレーザ光を照射する投光系 86 と、試料 12 のドライエッチングされるべき層 87 の各時点における表面 88 での反射光と深さ N だけ層 87 の下に位置しておりエッチング処理されるべきでない別の層 89 の表面 90 での反射光との干渉光の強度をハーフミラー 91 を介して検出する光検出器 92 とからなる。(尚以下において、リアクタ 9、10 用の受光系に夫々 a、b を付して説明する。) この検出器 92 で受光する光強度乃至検出器 92 の出力は一般にエッチン

回路 96 の出力信号 S を信号 93b の山の検出時間間隔 T よりも十分に短い所与の時間間隔でサンプリングして各サンプリング時点での微分信号の大きさ Si を出力するサンプリング回路であり、98 はサンプリングされた信号の大きさ Si が数回連続して所与の値 Sio 以下であると判別した場合、その時点 t2 において終了信号 U を出力する終点検出回路である。尚、99a、99b は夫々リアクタ 9、10 のエッチング動作を停止させる停止制御機構である。以上において、回路 96、97、98 は全体として例えば曲線 93b の時間的変化の様子が t2 の前後で変わることを検出し得れば、他の検出機構でもよい。終点検出機構 100a では、反応性気体及び試料の種類に応じて適当なレーザ光源を選択することにより、真空系、高周波電源系から雑音をひくろうと腐れが少ない状態で、高い S/N 比でエッチングの終了判定を行ない得る。

以上の如く構成されたドライエッチング装置 1 の動作について以下に詳述する。

以下の説明においては、リアクタ 9, 10と共にリアクティブイオンエッチングが行なわれると想定し、リアクタ 9, 10でのエッチング条件は異なると想定する。すなわち、リアクタ 9において層 87のうち  $\frac{P_1}{P}$   $\times$  100% 例えば約 70% の厚さ分のエッチングを高速で行ない、層 87の残りのエッチングをリアクタ 10内で低速で精密に行なうと想定する。

尚、装置 1では、例えばリアクタ 9で異方性のリアクティブイオンエッチングを行ない、リアクタ 10で等方性のプラズマエッチングを行なう等、リアクタ 9, 10内で試料の同じ部分又は異なる部分に対して別のドライエッチングを行なってもよく、また、所望ならば例えばリアクタ 9で層 87のエッチングを行ない、リアクタ 10内でマスク 101

を除去するためのドライエッチングを行なってもよい。更に、例えば容器 13をもリアクタとして形成して三段階のエッチングを装置 1で行なうようにしてもよい。

また、以下の説明においては、試料 12としてシリコンウェーハ基盤 89の表面に多結晶シリコン層 87を形成し、この多結晶シリコン層 87上にマスク 101が形成されているものを想定し、多結晶シリコン層 87をマスクパターン 101に従ってエッチングする例について説明するが、エッチングされるべき層 87としては多結晶シリコン層のかわりに  $\text{Si}_3\text{N}_4$  層又は  $\text{SiO}_2$  層等でもよい。尚、この例においては、 $\text{Si}$  系のエッチング液、反応性気体 18として  $\text{CF}_4$  を用いる例について説明するが、 $\text{CF}_4$  のかわりに  $\text{SF}_6$ 、 $\text{C}_2\text{F}_6$ 、 $\text{C}_2\text{F}_8$  等其他のフッ化物系の気体を用いてもよい。

更に、反応性気体として例えば  $\text{CCl}_4$ 、 $\text{BCl}_3$ 、

$\text{Cl}$  等の  $\text{Cl}$  系の気体乃至ラジカルを利用する場合、 $\text{Al}$ 、 $\text{Mo}$ 、 $\text{W}$ 、 $\text{Cr}$  等のドライエッチングに装置 1を用いてもよい。

尚、フッ化物系の反応性気体を用いる  $\text{Si}$  系のエッチングの場合、石英ガラス 41のかわりに、エッチング中のウェーハ 12を汚損させる虞れのない他の材料、例えば結晶性の高い  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、ポリテトラフルオロエチレン等で電極 34の被覆部材 41を構成してもよい。

装置 1の運転に際しては、まず最初に処理されるべきシリコン・ウェーハ 12a をカセット 69の各箇所にセットすると共に、シリンダ装置 44により電極構造体 28を第 4 図の如く上部フレーム 4に密接する状態に位置決めし、上部フレーム 4を下部フレーム 3に D 方向に重ね、密閉室 5内をポンプ 6で所望の真空度にする。この密閉室 5の真空度は処理されるべき試料 12に応じて選定される。この

とき、ケース 7、8に対向する電極構造体 26, 27 は例えば下方位置に設定されている。

室 5内が所定の真空度に達すると、カセット 69が所与長さだけ C 方向に変位せしめられ、最下位のシリコンウェーハ 12a がベルト 70a 上に当接する。例えばカセット 69の停止後、ベルト 70a が駆動され、ベルト 70a 上のシリコンウェーハ 12a が台 12a 上に送られる。ベルト 70a の停止後、流体流により吸着可能状態に設定された着離機構 77が位置 J 1 に設定され、所望ならば所定長さだけ C 方向に動かされた後、ウェーハ 12a を吸い寄せ、D 方向に若干動かされ、更に位置 J 2 まで K 方向に動かされ、位置 J 2 において所定長さだけ C 方向に動かされ、ウェーハ 12a が石英ガス板 41に近接した位置において流体流の停止に伴いウェーハ 12a を離してウェーハ 12a を丁度板 41の凹部 42に載置する。その後、着離機構 77は D 方向に若干変位せし

められ、更に位置 J2 から位置 J1 又は J3、例えば位置 J3 まで動かされ、停止せしめられる。例えば着脱機構 77 が位置 J3 に達した後、第 5 図に示す如くシリンダ装置 26 により上蓋 11 が上側フレーム 4 に当接する位置まで、動かされ、密閉室 32 を形成する。室 32 が密閉されると管 102、弁 103 を介してポンプ 104 により室 32 が室 5 と同じ真空度になるまで減圧される。室 5 の減圧が完了すると、シリンダ装置 44 により電極構造体 28 が第 6 図に示す如く下端位置まで C 方向に変位せしめられる。

電極構造体 28 が所定位置まで下げられると、モータ機構 56 が駆動されて、電極構造体 26、27、28 が軸線 Q のまわりで 120 度だけ回動変位され、電極構造体 26、27、28 が夫々ケース 8、上蓋 11 及びケース 7 に対向する位置に設定される。

例えばこのとき開口 59、60 を介して、電極構造

体 26、27、28 中への冷却水の循環が開始される。この冷却水の循環量を各電極構造体 26、27、28 毎に独立に調整して、各試料の温度を独立に調整するようにしてもよい。

電極構造体 26、27、28 の回動設定後、夫々の直下のシリンダ装置 44 により電極構造体 27、28 が上部フレーム 4 に当接する位置まで D 方向に変位される。この変位の完了により、ケース 7 側では、所定位置にウェーハ 12a が装着された電極構造体 28 により密閉室 17 を有するリアクタ 9 が形成され、ポンプ 23 により室 17 内が所与の真空度になるまで減圧される。

室 17 が所与の真空度になると、管 19 を介して反応気体 18 として  $\text{CF}_4$  が所定の流速で導入されると共に電極 16、28 (34) 間での放電が開始され、 $\text{CF}_4$  のイオン化、多結晶シリコン層 87 のとの反応に伴う層 87 のリアクティブ・イオン・エッチン

グが行なわれる。このエッチングの間、室 17 内の真空度はポンプ 23 及び検出器 24 により所定に (例えば  $10^{-3} \sim 10^{-1}$  Torr 程度のうちの所定の大きさに) 保たれる。尚、リアクタ 9 内での多結晶シリコン層 87 のエッチングスピードは所望ならば、電極 16、28 (34) 間の放電の高周波電力、室 17 の真空度、室 17 に導入される  $\text{CF}_4$  の流速 (流速)、及び電極 16、28 (34) 間の距離 V により調整される。この場合、リアクタ 9 内でのエッチングスピードをリアクタ 10 でのエッチングスピードよりも例えば 2 倍程度大きくなるように調整しておくか又はエッチング中に調整する。リアクタ 9 でのエッチングの進行状況は検出器 22a で検出される。すなわち、リアクタ 9 用の投光器 86a からウェーハ 12a に照射されたレーザ光のウェーハ 12a による反射光は検出器 92a で検出され、第 13 図の実線 93a で示す出力信号の形で計数器 94 に与えられ、

例えば多結晶シリコン層 87 の厚さ P1 (例えば  $P1/P = 0.7$ ) に相当する数の山 Q0 が層 87 のエッチングの進行に伴ない計数器 94 で計数されるとその時点 t1 において比較器 95 から一致信号 R が出力され、停止機構 99a によりリアクタ 9 内でのエッチングが停止せしめられる。尚、エッチング速度が実質的にほぼ確実に制御し得る場合、リアクタ 9 内でのエッチングの深さをエッチング時間で調整するようにしてもよい。またリアクタ 9 でのエッチング中、計数器 94 においてほぼ一定の時間間隔で計数値が増大するようにエッチング速度をリアルタイムで制御するようにしてもよい。停止機構 99a の制御下では、リアクタ 9 への高周波エネルギーの供給が停止せしめられ、 $\text{CF}_4$  の供給が停止され、また、ポンプ 23 による排気が停止される。

一方、リアクタ 9 で密閉室 17 が形成されると同時に、開口 31 のところでは、電極構造体 27 と上蓋



11により第5図に示す如き容器13乃至室32が形成される。そして、リアクタ9でエッチングが行なわれる間に、電極構造体27のところでは、介  
103を介して室32を大気圧にした後、第4図に示す如く、シリンダ26により上蓋11が開かれ、前記と同様にして、ウェーハ供給機構68により未処理ウェーハ12aが電極構造体27上に載置され、上蓋が開じられ、ポンプ104による排気の後、電極構造体27がシリンダ44により下端位置に設定される。

前記の如くして電極構造体28上のウェーハ12aの図87の露出部が深さP1までエッチングされると、電極構造体28もシリンダ44により下端位置までC方向に移動せしめられる。

電極構造体27、28が下端位置に設定されると、3つの電極構造体26、27、28が再度モータ機構56により120度だけD方向に回動変位せしめられ、電極構造体26、27、28が夫々、上蓋11、ケース7

及びケース8に対向する位置に設定され、3つの電極構造体26、27、28は共に上部フレーム4に密接するまでD方向に変位され、夫々容器13、リアクタ9、10を形成する。

その後、電極構造体26上には、前記と同様にし未処理ウェーハ12aが載置され、上蓋11の開蓋及び室32の真空排気の後、電極構造体26は下端位置に下がる。電極構造体27上のウェーハ12aに対しては前記と同様にリアクタ9により図87に対する深さP1までのエッチングが同時並行的に行なわれる。

更に、ケース8と協働してリアクタ10を形成した電極構造体28上のウェーハ12の多結晶シリコン図87に対しては、給電される高周波エネルギー、真空度、 $CF_4$ の流量、電極間距離等の調整によりリアクタ9よりも遅いエッチングスピードでリアクティブ・イオン・エッチングが行なわれる。こ

のリアクタ10における多結晶シリコン図87の深さ約P1から深さPまでのエッチングの際、リアクタ10の光検出器92bでは第14図の曲線、93bの如き出力が得られる。この出力の山の間隔Tは第13図の出力の山の間隔の例えば2倍程度であり、同じ深さだけエッチングを行なうためにリアクタ10では約2倍時間をかけている。このようにリアクタ10でのエッチング速度を遅くすることにより多結晶シリコン図87のエッチングが丁度完了した際、實際上シリコン単結晶層89を傷つけないでエッチングを停止させることが可能となる。この終点の検出は、前記の如く例えば微分回路96、サンプリング回路97、終点検出回路98によってなされる。終点検出回路98から信号Uが出力されると停止制御機構99bの制御下でリアクタ10の放電、 $CF_4$ 供給、真空排気等が停止された後、電極構造体28がその直下のシリンダ44により下端位置まで下げ

られる。

尚、この段階では、電極構造体26上へのウェーハ12aの装着、電極構造体27上のウェーハ12aの図87に対するリアクタ9による第一段のエッチング、及び電極構造体28上のウェーハ12の図87の残りの部分に対するリアクタ10による第二段（最終段）のエッチングと終点検出によるエッチングの完了・停止が同時並行的に行なわれるために、装置1の処理スピード乃至処理能力が大きい。そして、第一段のリアクタ9でのエッチング速度を大きくしているために、同程度の時間内に、リアクタ9での図87のほとんどのエッチング処理を行ない得、該時間内にリアクタ10ではゆっくりとエッチングを行ない得、終点で確実にエッチング処理を停止し得る。すなわちリアクタ10側で確実に終点検出を行ない得るため、リアクタ9でのエッチングの深さはそれ程正確でなくてもよく、リアク

タ 9でのエッチング速度を大きくし得、実質的に平均のエッチング速度を高め得る。

次に、更に、電極構造体26、27、28が真空室5内で円方向に120度回転され、大々上部フレーム4に当接するまで直下のシリンダ44で変位せしめられる。この後、ケース7と対向する電極構造体26上のウェーハ12aに対しては第一のリアクタ9による第一段のエッチング処理が、ケース8と対向する電極構造体27上のウェーハ12に対しては第二のリアクタ10による第二段のエッチング処理が同時並行的に行なわれる。そして、この2つのエッチング処理と同時に、電極構造体28上のウェーハ12bの排出及び電極構造体28上へのウェーハ12aの装着が以下のとおり行なわれる。

すなわち、処理済ウェーハ12bを担持した電極構造体28が上部フレーム4に当接して第5図に示す状態になると、弁103を介して室32が大気を開

放され、シリンダ装置26により第4図の如く上蓋11が持ち上げられる。

上蓋11の上昇完了後、試料着離機構77が位置J2に設定され、下方に変位されると共に流体流に伴う負圧で電極構造体28上の処理済ウェーハ12bを吸い寄せ、上方に戻された後、位置J2からK方向に位置J3まで変位される。位置J3に達した後、着離機構77は所望ならば若干下方に動かされた後、流体流の停止により、ウェーハ12bを離して台71上に載置する。着離機構77がウェーハ12bを離すと、ベルト74が駆動され、ウェーハ12bがベルト74により台71からカセット73の所定段に送られる。ウェーハ12bのカセット73の所定位置への収納後、カセット73は一段分の所定長だけ円方向に変位せしめられる。一方、着離機構77はウェーハ12bを離した後、所定の上方位置に戻され、更に、円方向に回転変位されて位置J1に達し、

前記と同様にして、新しいウェーハ12aを電極構造体28上の所定位置に載置する。新しいウェーハ12aの載置後、前記と同様の手順で、電極構造体28が下方位置に下がる。

このようにして、カセット69上のウェーハ12aがなくなるまで並行処理が続けられる。尚、カセット69に装着されるウェーハ12aの数に応じて、又は、位置J1での着離機構77によるウェーハ12aの着離の有無に基き、最後の3ステップでは、給排機構68の一部の動作、リアクタ9での処理、リアクタ10での処理を順次停止させてゆくようにしてもよい。

以上の装置1の制御はマイクロプロセッサ等コンピュータ制御下で、且つコンソール等でモニタしつつ行なうようにしてもよい。

尚、以上においてはリアクタを2つ設けた例について説明したが、3つ以上のリアクタを1つの

容器13と共に円周上に等間隔に形成するようにしてもよく、この場合、リアクタの数より1つ多い電極構造体を円周上に等間隔に形成すればよい。尚、電極構造体をチェーン等で送るようにする場合、リアクタ等は必ずしも1つの円周上に配設しなくてもよい。

以上の如く装置1では、真空室5内でウェーハ12の移送が行なわれるために、外気の影響によりエッチング条件が不安定になる虞れが少なく、真空度の調整を最低限に抑え得、処理能力が高められ得る。

又容器(ロード・ロック・チャンバ)13、リアクタ9、10が円周上に位置しているため、装置が全体としてコンパクトに形成され得る。更にウェーハが電極構造体(チャック)と共に移動するように構成されている故、ウェーハを電極に対して着脱させる回数を極力低下せしめ得、シリコンダ

スト等の発生を可及的に少なくし得、サブミクロン等微細加工を行ない易い。

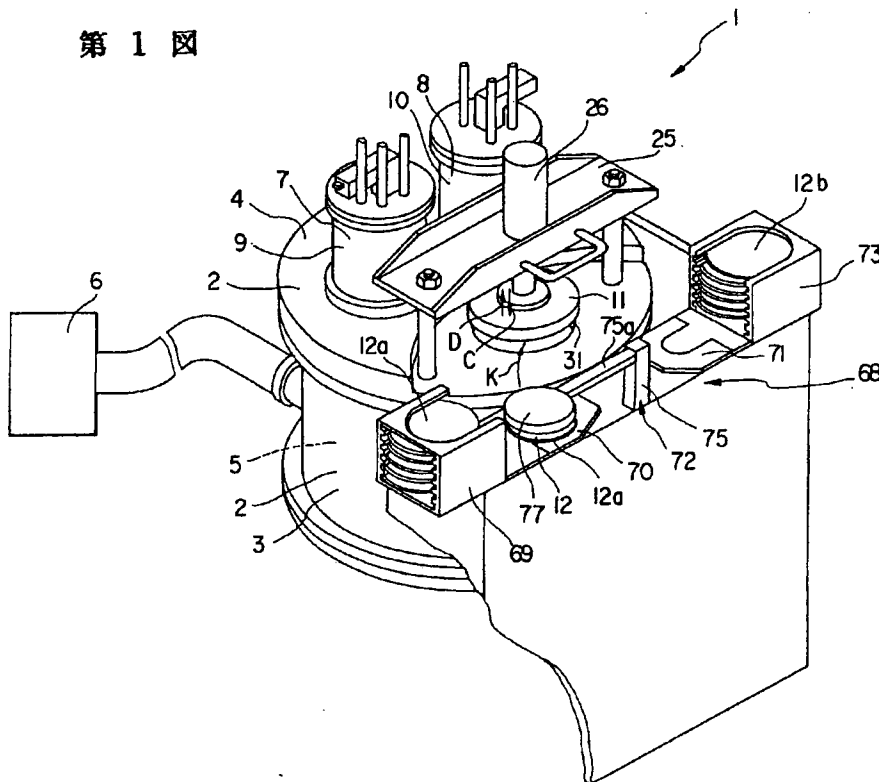
以上の如く、本発明ドライエッチング装置では、少なくとも2つのケースの間で移動自在であり、ドライエッチングされるべき試料が装着される対向電極を有する電極構造体が、各ケースと対向する所定位置に設定された際、対向ケースと協働してドライエッチング用リアクタを形成すべく対向ケースの開放端に気密に接合されるように該電極構造体が構成されてなるために、試料の電極に対する位置ズレが極力押えられるのみならず装置が効率的に運転され得る。

#### 4. 図面の簡単な説明

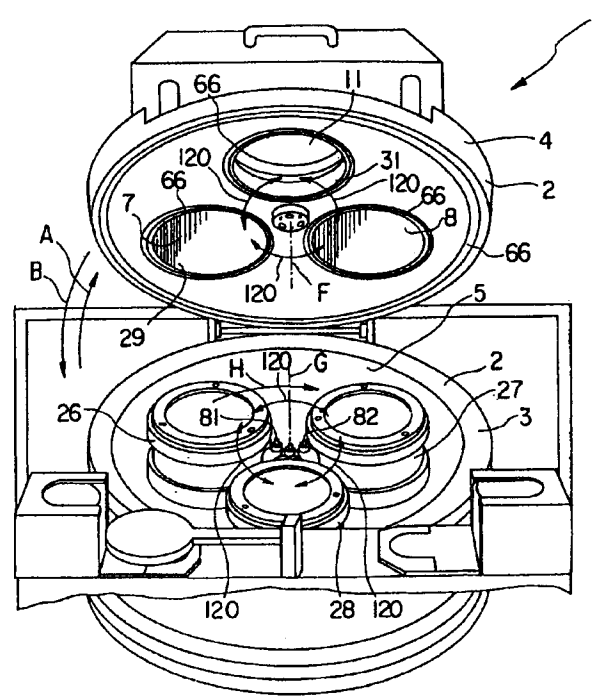
第1図は本発明による好ましい一具体例のドライエッチング装置の1部破断斜視説明図、第2図は第1図の装置の上部フレームを開いた状態の説明図、第3図は第1図の装置のリアクタの断面説明図、第4図乃至第6図は第1図の装置の試料給排部（バキュームロードロック機構）の動作説明図、第7図は第1図の装置の電極構造体変位機構の断面説明図、第8図は第1図の装置の試料給排機構の説明図、第9図は第1図の装置のリアクタの給電回路の一例の説明図、第10図は第1図の装置の投光系の説明図、第11図は第10図のX I - X I 断面でみた受光系の説明図、第12図は試料エッチング進行状況の検出の説明図、第13図及び第14図はエッチング進行状況モニタ及び終点検出機構の光検出器出力例及び微分回路の出力例の説明図、第15図はエッチング進行状況モニタ及び終点検出機構の説明図である。

7, 8……ケース、9, 10……リアクタ、  
12, 12a, 12b……試料、16, 34……電極、  
26, 27, 28……電極構造体。

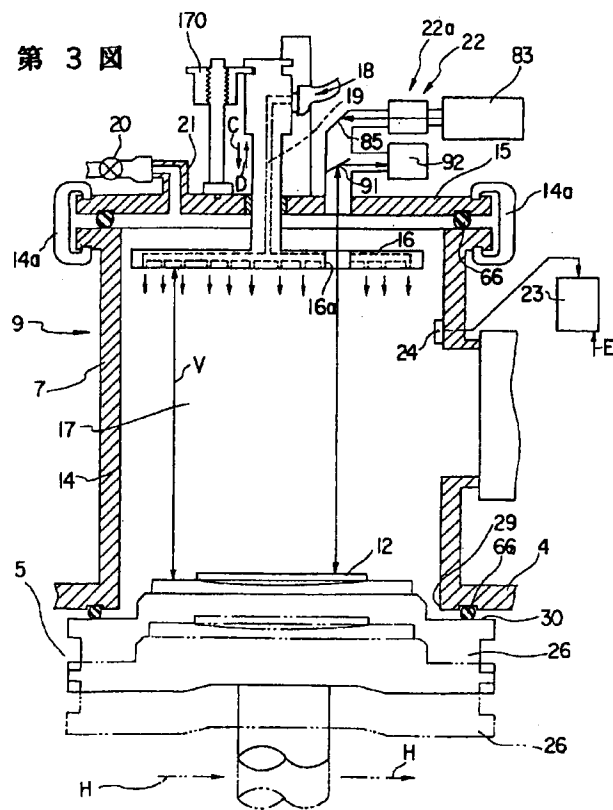
第 1 図

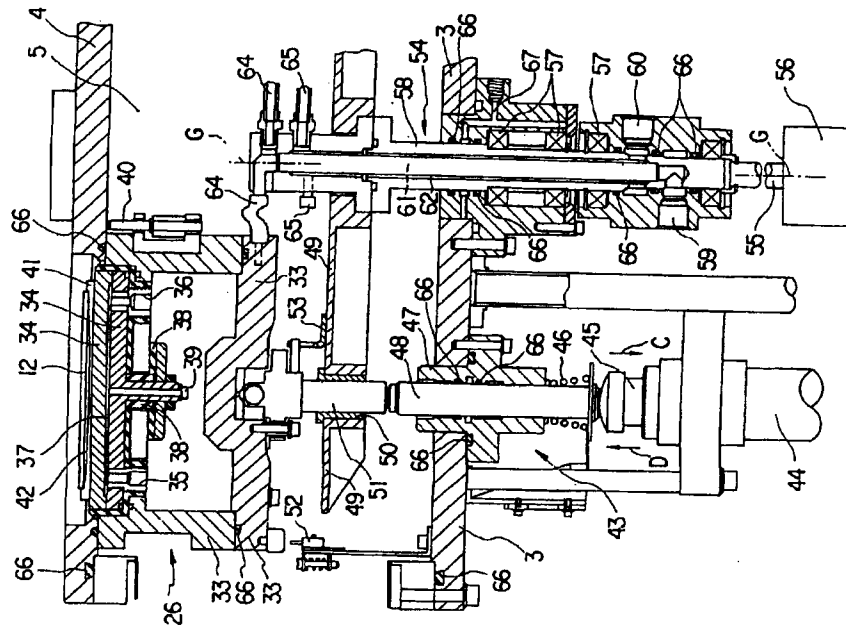
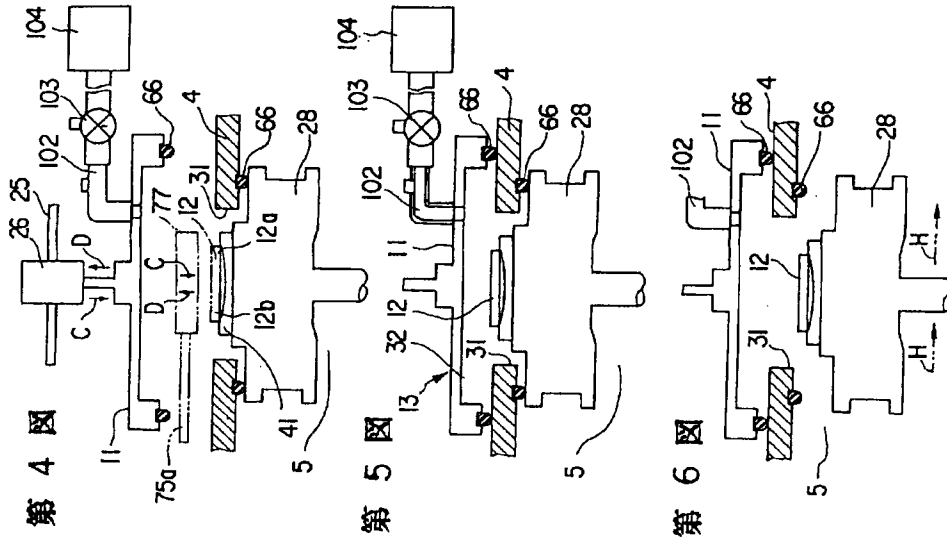


第 2 図

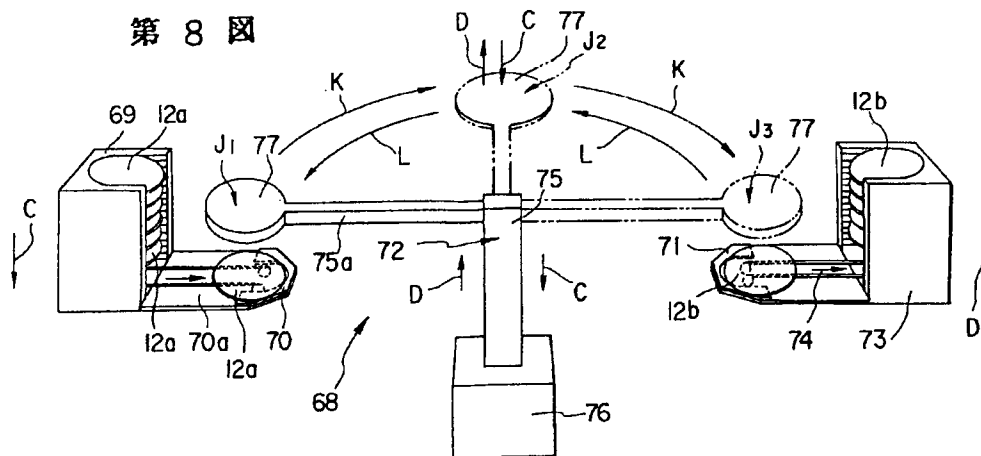


第 3 図

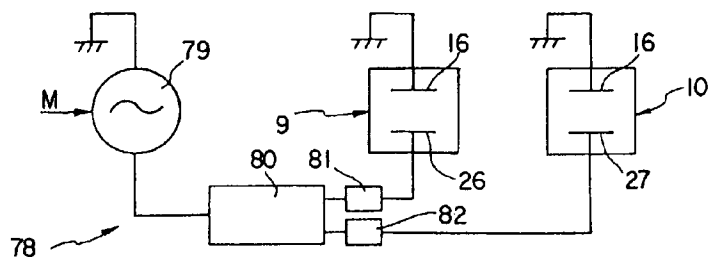




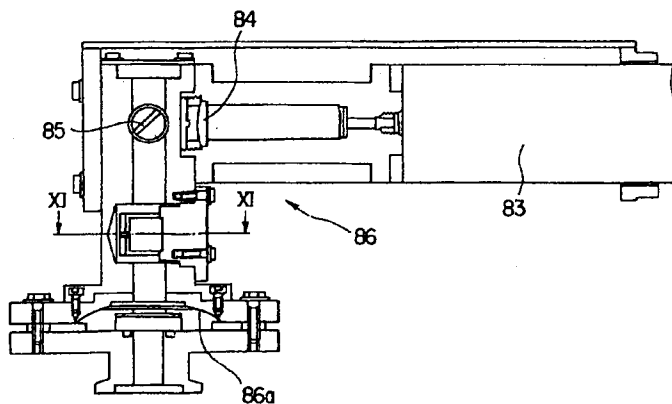
第 8 図



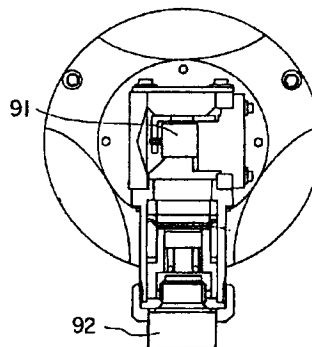
第 9 図



第 10 図



第 11 図



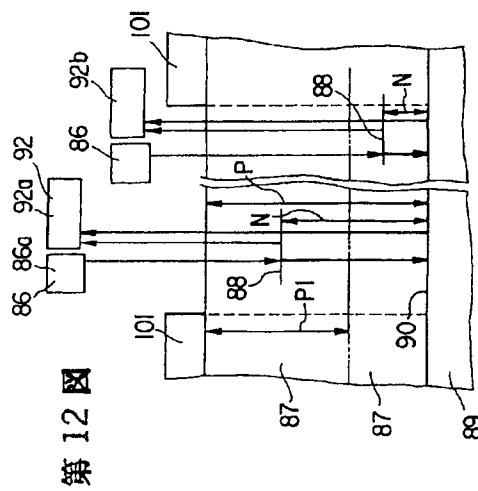
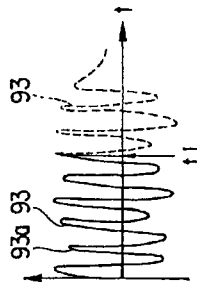
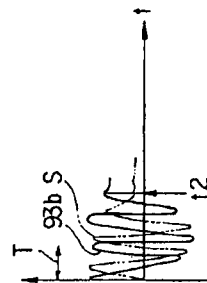


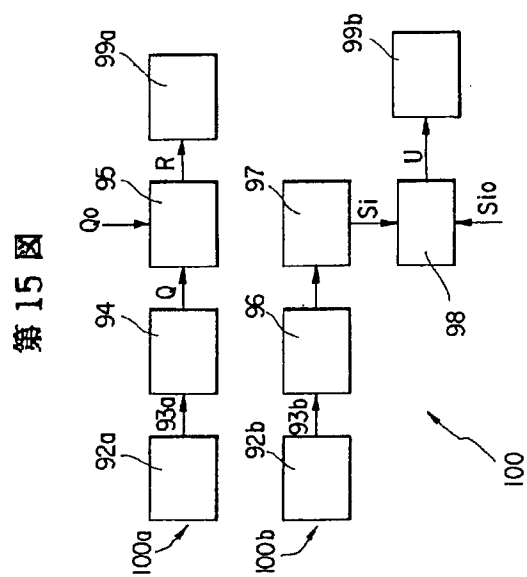
圖  
12  
集



第13図



第14図



五十一集